Tome 72, nº 41 — Décembre 1965

Versuche über den Einfluss intermittierender Belichtung auf die Genitalfunktion der Maus

von

Suzanne BLOCH

Universitäts-Frauenklinik Basel (Direktor: Prof. Dr. Th. Koller)

Mit 2 Textabbildungen.

In einer früheren Arbeit (Bloch 1964) haben wir den Einfluss von Dauerbelichtung und -Verdunkelung auf die Genitalfunktion der Maus untersucht und konnten gewisse Wirkungen der Behandlung feststellen.

1. Die Hypophysen der belichteten und verdunkelten Tiere waren signifikant schwerer als die der Kontrolltiere.
2. Die Ovarien der belichteten und verdunkelten Weibchen wiesen häufige Anomalien der Eizellen und Follikel auf: Zerfall der Ova, vorzeitige Teilung, Fehlen des cumulus oophorus und Ausbleiben der Luteinisierung.
3. Während der ersten 2 Wochen der Trächtigkeit hatten die belichteten und verdunkelten Weibchen zahlreiche Oestrustage. Bei den belichteten Tieren war die Differenz zu den Kontrollen signifikant.
4. Bei den belichteten Männchen blieben die Testes dauernd im Scrotum.
5. Das psychische Verhalten der belichteten Tiere war verändert, sie waren unruhig, kämpferisch und standen vielfach in auf-

rechter Haltung auf den Hinterbeinen zur Lichtquelle aufblikkend. Es wurden sehr häufig Deckakte bei Tage beobachtet.

Andere Faktoren des Genitallebens wurden durch die Behandlung nicht beeinflusst, nämlich der Zeitpunkt der Vagina-Eröffnung (nicht eindeutig), die Genitalzyklen, die Nidationsverzögerung bei säugenden Weibchen, Beginn und Intensität der Fruchtbarkeit (Zahl der Würfe und Jungen), das Gewicht der Tiere und das der Ovarien und Testes.

Wir haben jetzt Versuche durchgeführt, um zu ermitteln, ob die an den dauerbelichteten Tieren beobachteten Wirkungen auf das Fehlen der rhythmischen Periodizität im Wechsel von Licht und Dunkel oder auf den Einfluss des Lichtes als solches zurückzuführen sind. Wir haben Mäuse desselben Stammes NMRI unter sonst gleichen Bedingungen nur tagsüber während 10 Stunden mit 300 Lux belichtet, in der übrigen Zeit waren die Tiere der natürlichen Dämmerung und nächtlichen Dunkelheit ausgesetzt.

Die Ergebnisse waren folgende:

1. *Hypophysengewichte*

Die bei den dauerbelichteten und -verdunkelten Tieren festgestellte Zunahme der Hypophysengewichte gegenüber den Kontrollen trat bei den tagsüber belichteten nicht ein. Zwischen dem Mittelwert der Versuchsgruppe (10,22 $\pm$ 1,46 [1]) und dem Mittelwert der Kontrollen (7,89 $\pm$ 0,67 [1]) besteht kein signifikanter Unterschied ($P > 0{,}1$).

2. *Die Histologie der Ovarien*

Die Defekte der Follikel und Eizellen, die wir früher zwar bei allen Weibchen, aber bei den belichteten viel häufiger als bei den verdunkelten und Kontrolltieren beobachtet haben, wurden jetzt an den tagsüber belichteten und Kontrolltieren nachgeprüft. Dabei haben wir unterschieden zwischen zwei Kategorien:

a) Junge Follikel mit kleinen Eizellen. Diese liegen oft in « Nestern » beisammen.

---

[1] Standardabweichung des Mittelwertes.

b) Follikel mit Antrum und solche noch ohne Antrumbildung, in denen die Eizellen die Grösse der Ova in den Reifefollikeln erreicht haben.

Die Defekte sind dieselben wie bei den dauerbelichteten Tieren, Zerfall der Eizellen, vorzeitige Teilung, Fehlen des cumulus oophorus und der Luteinisierung. Wir verweisen deshalb auf die Abbildungen in der zitierten Arbeit über Dauerbelichtung. Als zerfallene Eizellen bezeichnen wir solche, deren Plasma nicht homogen, deren Konturen nicht regelmässig und scharf sind und die verfrühte Teilungserscheinungen und offensichtliche Zerfallsmerkmale zeigen. Ganz grosse, sprungreife Follikel wiesen nie zerfallene Eizellen auf, da wahrscheinlich mit dem Zerfall der Ovula die Weiterentwicklung des Follikels aufhört. Die wenigen intakten Eizellen in den Follikeln ohne Cumulus sind in der Zahl der zerfallenen Eizellen inbegriffen.

TABELLE

	Zahl der untersuchten Ovarien	Zerfallene Eizellen (kleine)	Zahl pro Ovar	Zerfallene Eizellen (grosse)	Zahl pro Ovar	Gesamtzahl der zerfallenen Eizellen pro Ovar
Bel. Weibchen . .	10	147	14,7	168	16,8	31,5
Bel. F¹ Gen. . . .	10	182	18,2	207	20,7	38,9
Kontrollen . . .	13	81	6,2	123	9,5	15,7

Es zeigt sich, dass die belichteten Weibchen mehr als doppelt so viele zerfallene Eizellen pro Ovar aufweisen als die Kontrollen. Diese Wirkung ist auf den Einfluss des Lichtes als solches zurückzuführen, da die Tiere nur intermittierend belichtet und somit dem rhythmischen Wechsel von Licht und Dunkel ausgesetzt waren.

3. *Oestrustage während der Trächtigkeit*

Diese Beobachtung konnten wir, da uns nicht genügend trächtige, tagsüber belichtete Weibchen zur Verfügung standen, nicht nachprüfen.

4. *Der Descensus der Testes*

Diese bei den dauerbelichteten Tieren auffälligste Erscheinung war bei den intermittierend belichteten noch deutlicher. Der

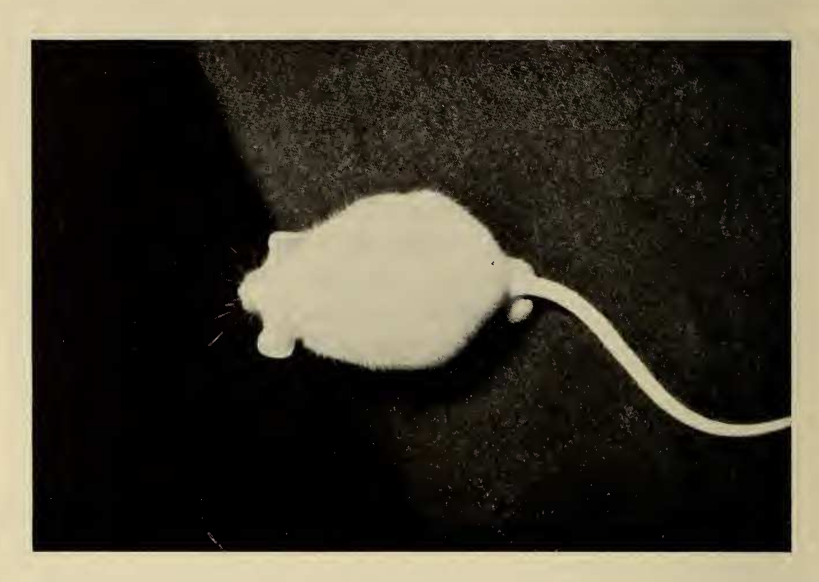


Abb. 1.
Drei Monate altes Männchen zwei Monate lang tagsüber belichtet.

Descensus begann im Alter von 3 Wochen, steigerte sich bis zu 6 Wochen und blieb dann ständig sehr auffallend (Abb. 1, 2). Wurde die Belichtung abgebrochen, traten die Testes nur allmählich (im Verlaufe von 3 Wochen) wieder in die Leibeshöhle, um bei neuerlicher Belichtung sehr rasch (nach 24 Stunden) wieder ins Scrotum zu treten.

5. *Das psychische Verhalten*

Obwohl wir bei den dauerbelichteten Tieren den kontinuierlichen Descensus der Testes als Ausdruck psychischer Erregung gewertet haben, müssen wir feststellen, dass wir bei den tagsüber belichteten Tieren, bei denen der Descensus noch auffälliger war, ausser einer gewissen Unruhe, das bei den dauerbelichteten beobachtete aberrante Verhalten wie häufige Kämpfe, Deckakte bei

Tage und namentlich die aufrechte Haltung auf den Hinterbeinen nicht beobachten konnten.

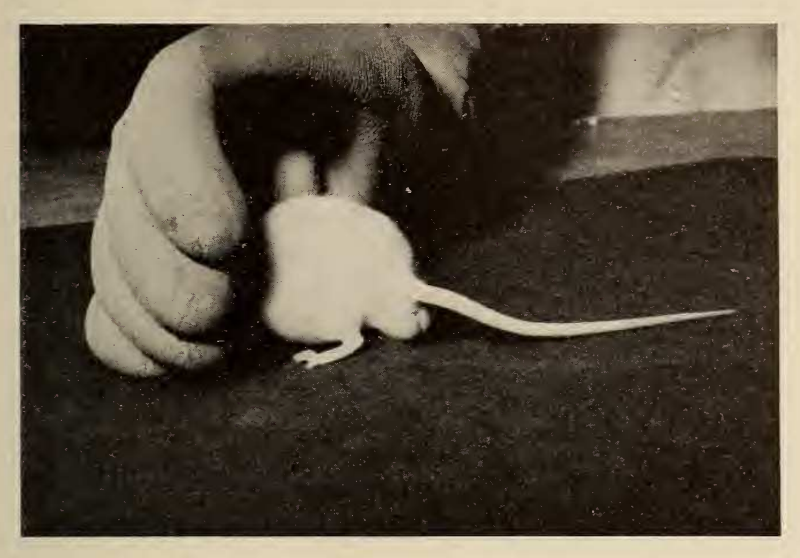


Abb. 2.
Zwei Monate altes Männchen von Geburt an tagsüber belichtet.

Zusammenfassend stellen wir fest, dass ein Teil der an den dauerbelichteten Tieren beobachteten Veränderungen, nämlich der Zerfall zahlreicher Eizellen in den Follikeln und der Descensus der Testes sich auch bei den tagsüber belichteten Mäusen fanden und somit auf den Einfluss des Lichtes und nicht auf den fehlenden Rhythmus zurückzuführen sind, während das Gewicht der Hypophysen und das psychische Verhalten durch die intermittierende Belichtung nicht beeinflusst wurden, also der Dauerbelichtung und dem Fehlen der nächtlichen Dunkelheit zugeschrieben werden müssen. Da die Beeinflussung des psychischen Verhaltens möglicherweise über die Hypophyse erfolgt, hängen diese beiden Faktoren vielleicht zusammen.

Zusammenfassung

Folgende Wirkungen der Dauerbelichtung auf die Genitalfunktion der Maus liessen sich auch bei nur tagsüber belichteten Tieren feststellen:

Häufige Zerfallserscheinungen der Eizellen und Follikel, der kontinuierliche Descensus der Testes. Dagegen traten die bei den dauerbelichteten Tieren beobachteten Veränderungen des psychischen Verhaltens und die Gewichtszunahme der Hypophysen bei den nur tagsüber belichteten nicht ein.

Résumé

Certaines modifications de la fonction génitale de souris soumises à la lumière continue se sont manifestées également chez des souris maintenues à une lumière intense pendant 10 heures par jour seulement. Ce sont:

La dégénérescence de nombreux follicules et ovules dans les ovaires et la descente permanente des testicules. Par contre l'augmentation du poids des hypophyses et le changement dans le comportement psychique des souris maintenues à la lumière continue n'ont pas pu être observés chez les souris soumises à la lumière pendant la journée seulement.

Summary

Certain changements of the sexual function of mice kept in continuous light could equally be observed in mice exposed to light 10 hours during the day only, namely:

The ovaries contained numerous degenerating follicles and ova, the males exhibited a continuous descensus of the testes. The augmentation of the weight of the pituitaries and the changements in the behaviour of the animals kept in continuous light were, however, not brought about in animals exposed to light only during the day.

LITERATUR

Bloch, S. Versuche über den Einfluss von Belichtung und Verdunkelung auf die Genitalfunktion der Maus. Rev. suisse Zool. *71*: 687-707 (1964).